

ANALISA PENGARUH CAMPURAN BAHAN *STYRENE ACRYLONITRILE* (SAN) DAN *ACRYLONITRILE BUTADIENE STYRENE* (ABS) TERHADAP SETINGAN MESIN INJEKSI, SIFAT MEKANIK DAN KUALITAS DARI PRODUK *INJECTION MOLDING*

Bambang Setiawan^[1]
Jurusan Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Jakarta
bambangsetiawan1000@gmail.com

Eko Prasetyo^[2]
Jurusan Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Jakarta
eko_pgt_setiyo@yahoo.com

ABSTRAK

Pada proses injection molding, parameter seting mesin dan penggunaan bahan baku plastik merupakan salah satu yang harus diperhatikan untuk mendapatkan kualitas akhir produk yang diinginkan. Untuk meningkatkan kualitas, terutama fungsi produk compact dilakukan penelitian dengan menggunakan variasi campuran bahan plastik dengan komposisi SAN 90 % : ABS 10 % , SAN 80% : ABS 20 % dan SAN 70 % : ABS 30 % pada produk injection molding yaitu Cover Compact 2093 yang dilakukan pemeriksaan dan pengujian untuk mengetahui pengaruh campuran terhadap setingan mesin injeksi, sifat mekanik bahan dan kualitas produk dari segi visual , dimensi produk , tingkat penyusutan bahan dan dari segi fungsional produk. Dari hasil pemeriksaan dan pengujian didapatkan kesimpulan semakin tinggi kadar ABS, nilai tensile strength semakin rendah, namun sebaliknya nilai elongation semakin tinggi. Jadi pada campuran plastik SAN 90 % : ABS 10 % mempunyai nilai tensile strength terbaik yaitu $67,47 \pm 1,48$ N/mm² . Pengaruh campuran bahan SAN dan ABS terhadap kualitas produk injection molding berdasarkan hasil pemeriksaan tingkat penyusutan (shirinkage), semakin banyak penambahan kadar plastik ABS tingkat penyusutannya semakin besar dan mempengaruhi hasil nilai dimensi lainnya. Pada campuran bahan plastik SAN 90 % dan ABS 10 % mempunyai hasil pengukuran dimensi jarak kunci yang paling baik, paling mendekati standart $100,70 \pm 0,10$ yaitu antara 100,69–100,71 mm. Pada campuran bahan plastik SAN 90 % dan ABS 10 % mempunyai nilai pull test produk yang paling baik, paling mendekati standart 550 ± 150 gramf, yaitu 584 – 590 gramf dan mempunyai nilai push test produk yang paling baik, paling mendekati standart 1200 ± 800 gramf, yaitu 1411 – 1984 gramf.

Kata Kunci: *Injection Molding, SAN, ABS, tensile strength, push pull*

ABSTRACT

In the process of injection molding, machine setting parameters and use of plastic raw materials is one that must be considered to obtain the desired quality of the end product. For products that improve the quality, especially the function of the compact product research by using variations of a mixture of plastic material with a composition of 90% SAN: ABS 10%, SAN 80%: ABS 20% and SAN 70%: ABS 30% in injection molding products, namely Cover Compact 2093 the examination and testing to determine the effect of the mixture on the setting of injection machines, mechanical properties of materials and product quality in terms of visual, product dimensions, materials and the depreciation rate in terms of functional products

From the results of the examination and testing it was concluded the higher levels of ABS, the value of the low tensile strength, but rather the value of the higher elongation. So in a mixture of 90% SAN plastic: ABS 10% have a tensile strength that is best value $67.47 \pm 1.48 \text{ N/mm}^2$. The influence of a mixture of SAN and ABS to product quality in injection molding based on the results of the shrinkage rate (shrinkage), the more the addition of ABS plastic level the greater the level of depreciation and affect the outcome of other dimension values. SAN plastic material mixtures of 90% and 10% ABS has dimensions measuring results within a lockdown of the nicest, closest to the 100.70 standard that is between 100.69 to $100.71 \pm 0.10 \text{ mm}$. In a mixture of plastic materials SAN 90% and ABS 10% value pull test most excellent products, the closest standard of $550 \pm 150 \text{ gramf}$, ie 584 - 590 gramf and has a value of push test most excellent products, the closest standard of $1200 \pm 800 \text{ gramf}$, ie 1411 - 1984 gramf .

Keywords: *Injection Molding, SAN, ABS, tensile strength, push pull*

I. Pendahuluan

Injection molding adalah salah satu operasi yang paling umum dan serba guna untuk produksi massal pada komponen plastik yang kompleks dengan toleransi dimensional yang sempurna. Hal ini dikarenakan pada proses ini hanya memerlukan operasi minimal tanpa finishing. *Injection molding* merupakan suatu daur proses pembentukan plastik kedalam bentuk yang diinginkan dengan cara menekan plastik cair kedalam sebuah ruang (*cavity*). Proses *injection molding* secara luas digunakan pada industri untuk memproduksi produk geometris rumit yang dibentuk dengan produktifitas dan ketelitian tinggi tetapi dengan biaya yang relatif rendah. Salah satu pengaplikasian dari hasil *injection molding* adalah untuk produk eksterior. Karena itu tampilan permukaan hal yang paling utama. Bagian eksterior yang cacat atau rusak menjadi tantangan utama dalam pembuatan produk pada proses *injection molding*. [1]

Dalam pembuatan kemasan kosmetik yang komponen utamanya dari plastik juga mengalami proses cacat atau rusak. Produk yang cacat atau tidak memenuhi standart ini bisa berupa cacat visual, cacat dimensi produk dan produk tidak berfungsi dengan baik. Pada produk plastik kemasan kosmetik, timbulnya cacat atau produk yang tidak memenuhi standart ini, bisa dilakukan perbaikan dari segi bahan baku plastik yang digunakan

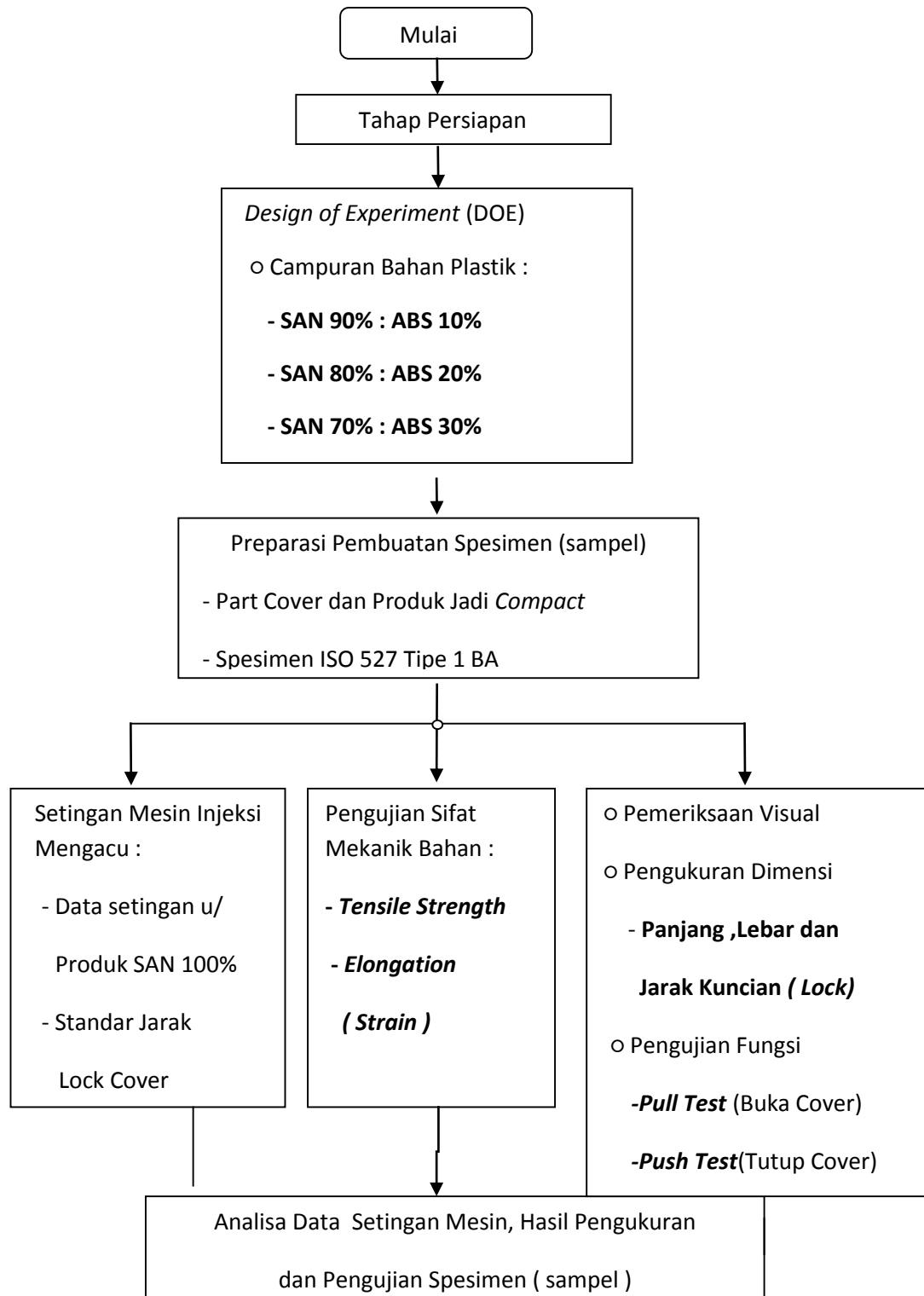
maupun parameter proses *injection molding*. Dalam perbaikan dari segi bahan baku plastik bisa dilakukan dengan metode pencampuran polimer (*polymer blending*). Proses *blending* memberikan metode yang unik terhadap perkembangan material dengan memperluas performan material tersebut. Dengan melakukan percampuran polimer ini diharapkan bisa memperbaiki kualitas produk jadi yang dihasilkan.

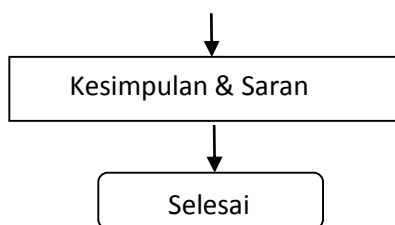
Di sebuah perusahaan yang memproduksi kemasan plastik untuk kosmetik yaitu PT. Kemas Indah Maju, sesuai data laporan complain customer selama tahun 2015 terdapat masalah berulang dengan frekuensi complain dan jumlah retur yang paling banyak adalah varian produk compact 2093 rembaka, dengan masalah kuncian cover lemah, kuncian keras dan kuncian macet. Berdasarkan data yang ada, perbaikan yang sudah dilakukan untuk masalah kuncian cover lemah adalah menambah kekuatan kuncian cover dengan perubahan parameter seting mesin injeksi, namun masih ditemukan masalah diantaranya kondisi kuncian cover keras dan macet. Selain dari perbaikan seting mesin injeksi yang sudah dilakukan, bisa dilakukan perbaikan dari material plastik yang digunakan selama ini, yaitu SAN (*styrene acrylonitile*) dengan metode *polymer blending*.

II. Metode Penelitian

Pada penelitian ini , pembuatan sampel produk dan spesimen dilakukan di PT. Kemas Indah Maju. Untuk pengujian sampel produk dan spesimen dilakukan di PT. Kemas Indah Maju dan Sentra Pusat

olimer Puspitek. Untuk diagram alir penelitian penelitiannya sebagai berikut :



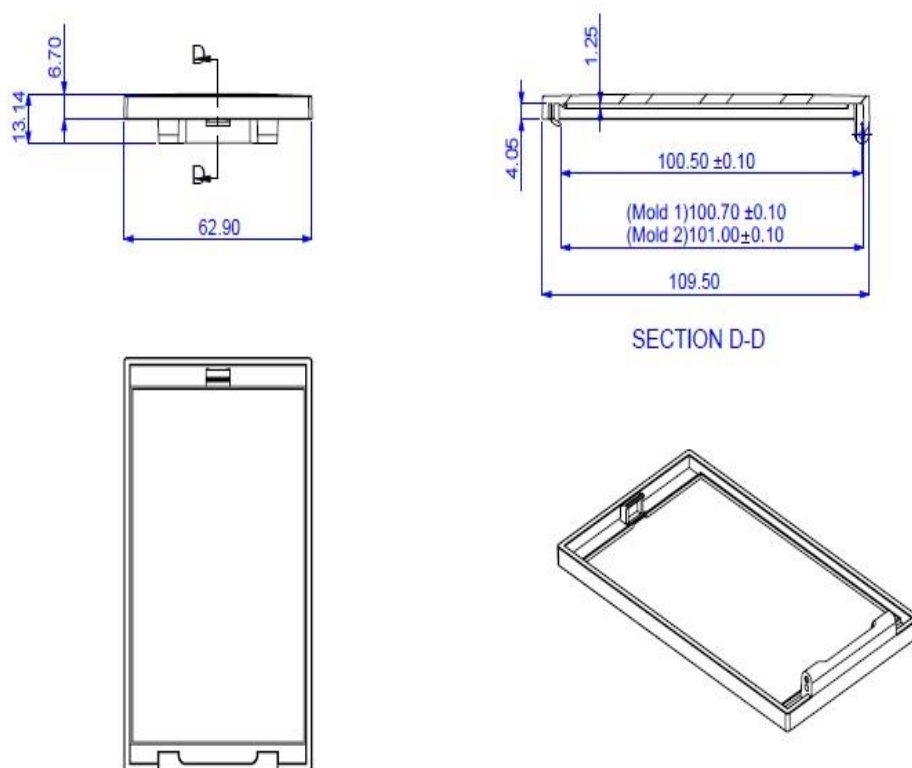


Gambar 2.1. Diagram Alir Penelitian

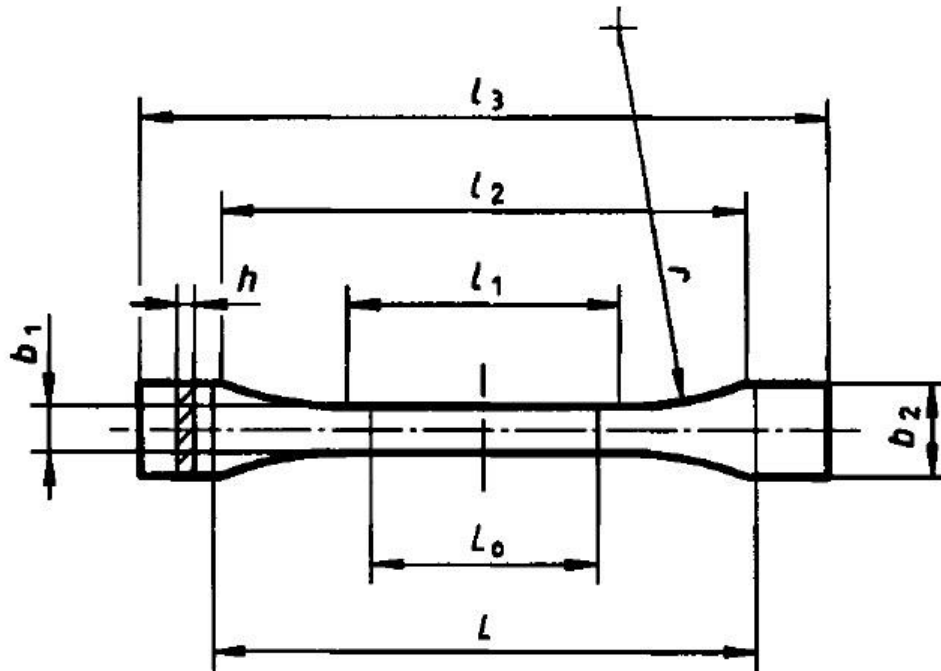


Gambar 2.2. Bahan Baku Plastik SAN

Gambar 2.3. Bahan Baku Plastik ABS



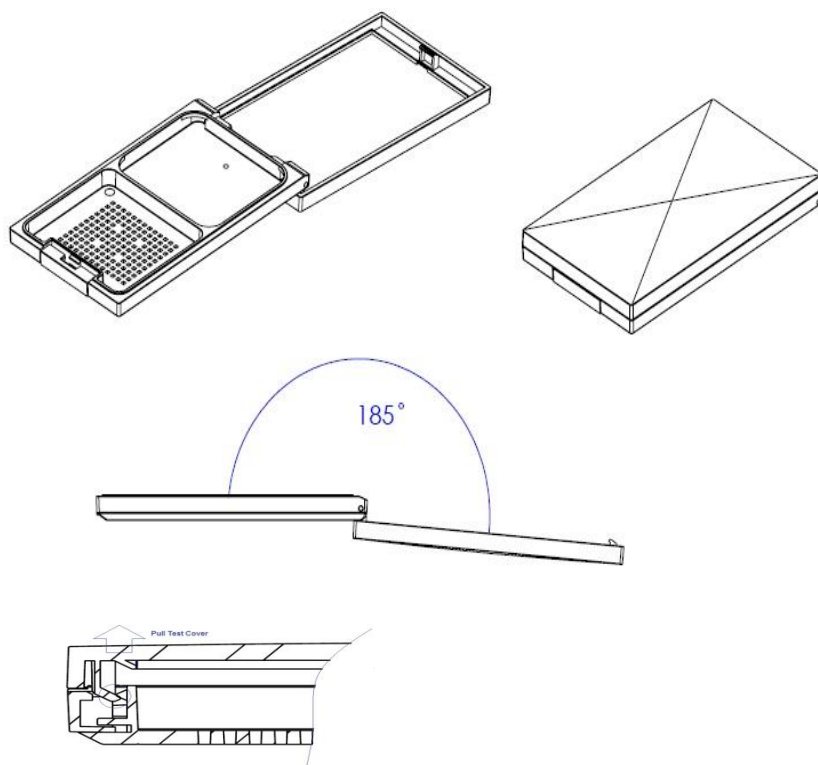
Gambar 2.4. Gambar Cover Compact 2093 (Gambar dari PT.Kemas



Gambar 2.5. Bentuk spesimen pengujian tarik menurut ISO 527 tipe 1 BA

Tabel 2.1. Dimensi spesimen pengujian tarik menurut ISO 527 tipe 1 BA

No	Simbols	Remarks	Dimension (mm)
1	l_3	Overall length	≥ 75
2	l_1	Length of narrow parallel-sided portion	30 ± 0.5
3	r	Radius	> 30
4	l_2	Distance between broad parallel-sided portions	58 ± 2
5	b_2	Width at end	10 ± 0.5
6	b_1	Width of narrow portion	5 ± 0.5
7	h	Thickness	≥ 2
8	L_0	Gauge length	25 ± 0.5
9	L	Initial distance between grips	$l_2 + 2/-0$



Gambar.2.6.Gambar Produk Jadi 2093 dan posisi test tarik cover

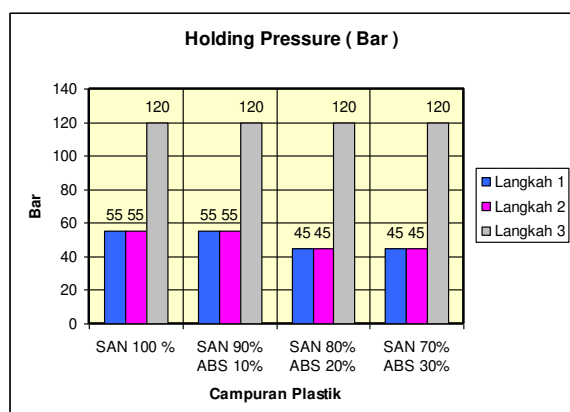


Gambar 2.7.Test Tarik Kunci Mesin *Push Pull Tester* Gambar 2.8.Universal Testing Mesin

III. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pengaruh Campuran Plastik Terhadap Setingan Mesin Injeksi.

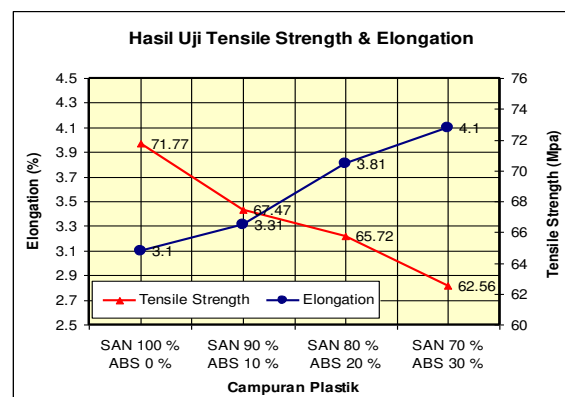
Berdasarkan data setingan mesin injeksi secara umum data setingan yang digunakan dalam pembuatan sampel penelitian variasi campuran plastik SAN dan ABS ini relatif sama dengan data setingan mesin injeksi pada produk Cover 2003 *existing* berbahan plastik SAN 100 %.



Gambar 3.1. Grafik Aktual Setting Parameter *Holding Pressure*

3.2. Pengaruh Campuran Plastik Terhadap Sifat Mekanik Bahan

Berdasarkan data grafik 4.4. dibawah ,dan jika diperbandingkan dengan data dari produk berbahan plastik SAN 100 % yang ditunjukkan pada gambar 4.4. Grafik Hasil Uji Rata-Rata *Tensile Strength* dan *Elongation* dibawah , campuran plastik SAN dan ABS yang terbaik adalah campuran SAN 90 % dan ABS 10 % dimana nilai *Tensile Strength* masih cukup tinggi yaitu $67,47 \pm 1,48$ dengan nilai *elongation* lebih baik dari produk berbahan SAN 100 % yaitu $3,31 \pm 0,08$ % .



Gambar 3.2. Grafik Hasil Uji Rata-Rata

Tensile Strength dan *Elongation* ding
Pressure

3.3. Pengaruh Campuran Plastik Terhadap Kualitas Produk *Injection Molding*

3.3.1. Visual

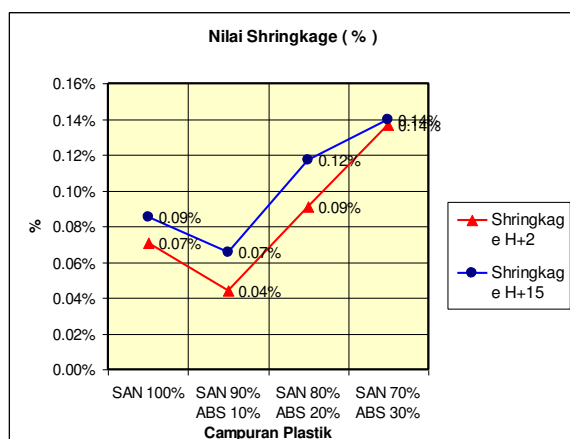
Berdasarkan hasil pemeriksaan visual dengan mata dengan bantuan penerangan yang cukup didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

- Tidak ditemukan cacat visual pada permukaan produk untuk semua variasi campuran bahan SAN dan ABS.
- Pada pemeriksaan warna produk sedikit ada perbedaan jika dibandingkan dengan standart warna produk *existing* berbahan SAN 100 % yaitu
 - Pada campuran SAN 90 % : ABS 10 % warnanya sedikit kecoklatan.
 - Pada campuran SAN 80 % : ABS 20 % warnanya sesuai standart yang ada.
 - Pada campuran SAN 80 % : ABS 20% warnanya sedikit lebih putih.

3.3.2. Dimensional Produk

Dari gambar 4.13. Grafik nilai shrinkage bahan dibawah ini , dengan membandingkan dengan produk berbahan SAN 100 % bahwa pengaruh campuran bahan plastik terhadap penyusutan dimensi bahan (diambil dari data dimensi panjang) adalah

- Pada campuran bahan plastik SAN 90 % dan ABS 10 % mempunyai tingkat penyusutan yang paling baik (paling kecil) yaitu antara 0,04 – 0,07 % .
- Dari gambar 4.13. terlihat bahwa semakin banyak kandungan campuran ABS tingkat penyusutan semakin besar terlihat pada campuran ABS 20 % dan ABS 30 % dengan data setting parameter yang sama.
- Pada gambar 4.13 terlihat juga bahwa dengan penambahan 10 % ABS pada bahan SAN memperbaiki tingkat penyusutan dari pada bahan SAN 100 % yaitu dari 0,07 – 0,09 % menjadi 0,04 – 0,07 %

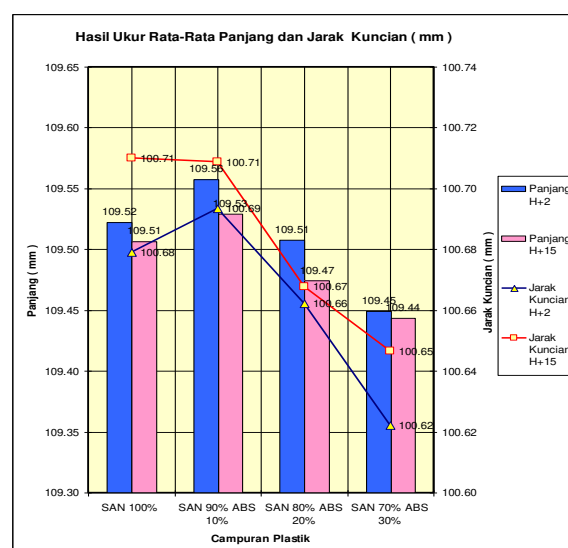


Gambar 3.3. Grafik Nilai Rata- Rata Shrinkage (%) Bahan

Dari gambar 4.14. grafik dimensi rata-rata panjang dan jarak kunciian dibawah, dengan membandingkan pada produk berbahan SAN 100 % bahwa pengaruh campuran bahan plastik terhadap nilai dimensi bahan dengan mengambil poin dimensi yang paling penting yaitu **jarak kunciian**, karena

mempengaruhi hasil pengujian fungsi produk didapatkan hasil :

- Pada campuran bahan plastik SAN 90 % dan ABS 10 % mempunyai hasil pengukuran dimensi jarak kunciian yang paling baik, paling mendekati nilai nominal $100,70 \pm 0,10$ yaitu antara 100,69 – 100,71 mm dan akan berpengaruh pada hasil nilai fungsi *pull test* dan *push test*.
- Hasil nilai dimensi panjang mengacu pada hasil data penyusutan diatas.



Gambar 3.4. Grafik Dimensi Rata-Rata Panjang Dan Jarak Kunciian Cover.

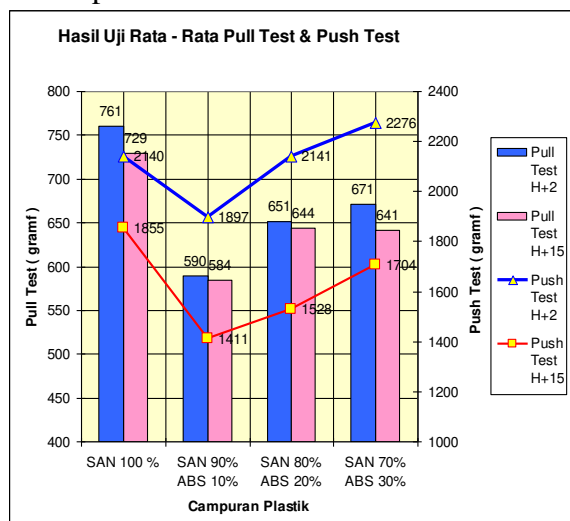
3.3.3. Fungsional Produk

Dari gambar 4.19. grafik hasil pengujian pull test dan push test bahan dibawah ini, dengan membandingkan dengan produk berbahan SAN 100 % bahwa pengaruh campuran bahan plastik terhadap fungsi produk adalah

- Pada campuran bahan plastik SAN 90 % dan ABS 10 % mempunyai **nilai pull test** produk yang paling baik, paling mendekati standart 550 ± 150 gramf, yaitu 584 – 590 gramf dan mempunyai **nilai push test** produk yang paling baik, paling

mendekati standart 1200 ± 800 gramf, yaitu 1411 – 1984 gramf.

- b. Dari gambar 4.18 terlihat bahwa semakin banyak kandungan campuran ABS nilai pull test dan push test semakin besar. hal ini berkaitan dengan nilai jarak kuncian dan nilai penyusutan bahan yang dihasilkan oleh campuran bahan plastik tersebut.



Gambar 3.5. Grafik Rangkuman Hasil Uji Pull Test Dan Push Test

Kesimpulan

1. Penambahan campuran bahan ABS 10 % belum berpengaruh terhadap sertingan mesin injeksi, jadi masih sama dengan parameter seting pada produk *existing* berbahan SAN 100 %. Dan pada penambahan campuran ABS 20 % dan ABS 30 % sudah mulai berpengaruh terhadap sertingan mesin, yaitu dengan penurunan *holding pressure* dari 55 Bar ke 45 Bar.

2. Semakin tinggi kadar ABS, nilai *tensile strength* semakin rendah, namun sebaliknya nilai elongation semakin tinggi. Jadi pada campuran plastik SAN 90 % : ABS 10 % mempunyai nilai *tensile strength* terbaik yaitu $67,47 \pm 1,48$ N/mm² namun mempunyai nilai *elongation* paling rendah yaitu $3,31 \pm 0,08$ % namun lebih baik dari produk berbahan SAN 100 % yang $3,10 \pm 0,03$ %.

3. Pengaruh campuran bahan SAN dan ABS terhadap kualitas produk *injection molding* meliputi :

a. Secara visual campuran bahan SAN dan ABS tidak terlalu berpengaruh pada timbulnya cacat pada produk, hanya sedikit

mempengaruhi penampakan warna produk.

b. Berdasarkan hasil pemeriksaan tingkat penyusutan (*shirinkage*), semakin banyak penambahan kadar plastik ABS tingkat penyusutannya semakin besar dan mempengaruhi hasil nilai dimensi lainnya.

c. Pada campuran bahan plastik SAN 90 % dan ABS 10 % mempunyai hasil pengukuran dimensi jarak kuncian yang paling baik, paling mendekati standart $100,70 \pm 0,10$ yaitu antara 100,69–100,71 mm.

d. Pada campuran bahan plastik SAN 90 % dan ABS 10 % mempunyai **nilai pull test** produk yang paling baik, paling mendekati standart 550 ± 150 gramf, yaitu 584 – 590 gramf dan mempunyai **nilai push test** produk yang paling baik, paling mendekati standart 1200 ± 800 gramf, yaitu 1411 – 1984 gramf.

DAFTAR PUSTAKA

1. Dwi Oktaviandi, Sendi, 2012, Tugas Akhir : Analisa Pengaruh Parameter

Tekanan dan Waktu Penekanan Terhadap Sifat Mekanik dan Cacat Penyusutan dari Produk *Injection Molding* pada Produk Berbahan *Polyethylene* (PP), Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang.

Tersedia di :
<http://perpustakaan.untirta.ac.id/download.php?file=bab%21-5.pdf>

Diakses terakhir 21 Januari 2016

2. Nandang Roziyanto, Achamad, 2010, Tesis : Studi Pemanfaatan PMMA Regrind yang Diblending dengan ABS Ditinjau dari Perubahan Sifat Mekanik, Universitas Indonesia, Jakarta

Tersedia di :

[PDF] [UNIVERSITAS INDONESIA STUDI PEMANFAATAN PMMA ...lib.ui.ac.id/file?file=digital/20317154 ...Studi%20pemanfaatann.pdf](http://lib.ui.ac.id/file?file=digital/20317154...Studi%20pemanfaatann.pdf)

Diakses terakhir 21 Januari 2016

3. William D. Callister, Jr, 2007, Material Science and Engineering : An Introduction, 7th edition, John Wiley and Sons, New York
4. Imam Mujiarto, 2005, Sifat Dan Karakteristik Material Plastik Dan Bahan Aditif, Traksi Vol. 3 No.2, Semarang

Tersedia di :

[Http://mesinunimus.files.wordpress.com/2008/02/sifat -karakteristik-material-plastik.pdf](http://mesinunimus.files.wordpress.com/2008/02/sifat-karakteristik-material-plastik.pdf) diakses terakhir 21 Januari 2016

5. [Www.azom.com](http://www.azom.com), 2013, Artikel : AS Resin / Styrene Acrylonitrile Tersedia di : <http://azom.com/article.asp?ArticleID=7955#7>

Diakses terakhir 21 Januari 2016

6. Ultracki, L.A, 2003, Polimer Blends Handbooks, Belanda Kluwer Academic Publisher
7. Sopyan, Iis. 2007, Kimia Polimer Edisi Kedua, Jakarta, Pradnya Paramita
8. Richard W. Hertzberg, 1996, Deformation And Fracture Mechanics of Engineering Materials, John Wiley and Sons, New York
9. Hadi Wijaya, 2010, Artikel : Plastic Injection Molding Machine

Tersedia di : <http://injeksiplastik.blogspot.co.id/2010/02/plastic-injection-molding-machine.html>

Diakses terakhir 21 Januari 2016

10. Hadi Wijaya, 2010, Artikel : 2 Plate Type Mold Basic Structure

Tersedia di : <http://injeksiplastik.blogspot.co.id/2010/02/02-plate-type-mold-basic-structure.html>

Diakses terakhir 21 Januari 2016

11. Hadi Wijaya, 2009, Artikel : Proses Injeksi Plastik

Tersedia di: <http://injeksiplastik.blogspot.co.id/2009/11/proses-injeksi-plastik.html>

Diakses terakhir 21 Januari 2016

12. ISO-527-2, 1993, Determination of tensile properties for plastic Tersedia di : [www.google.com/ISO - 527-2](http://www.google.com/ISO-527-2)

Diakses terakhir 10 Januari 2016

13. Arburg Manual Books, 2006, Introduction To Injection Molding Tersedia di : www.arburg.com

Diakses terakhir 21 Januari 2016

14. Waluyanti, Sri, 2008, Alat Ukur dan Teknik Pengukuran, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan